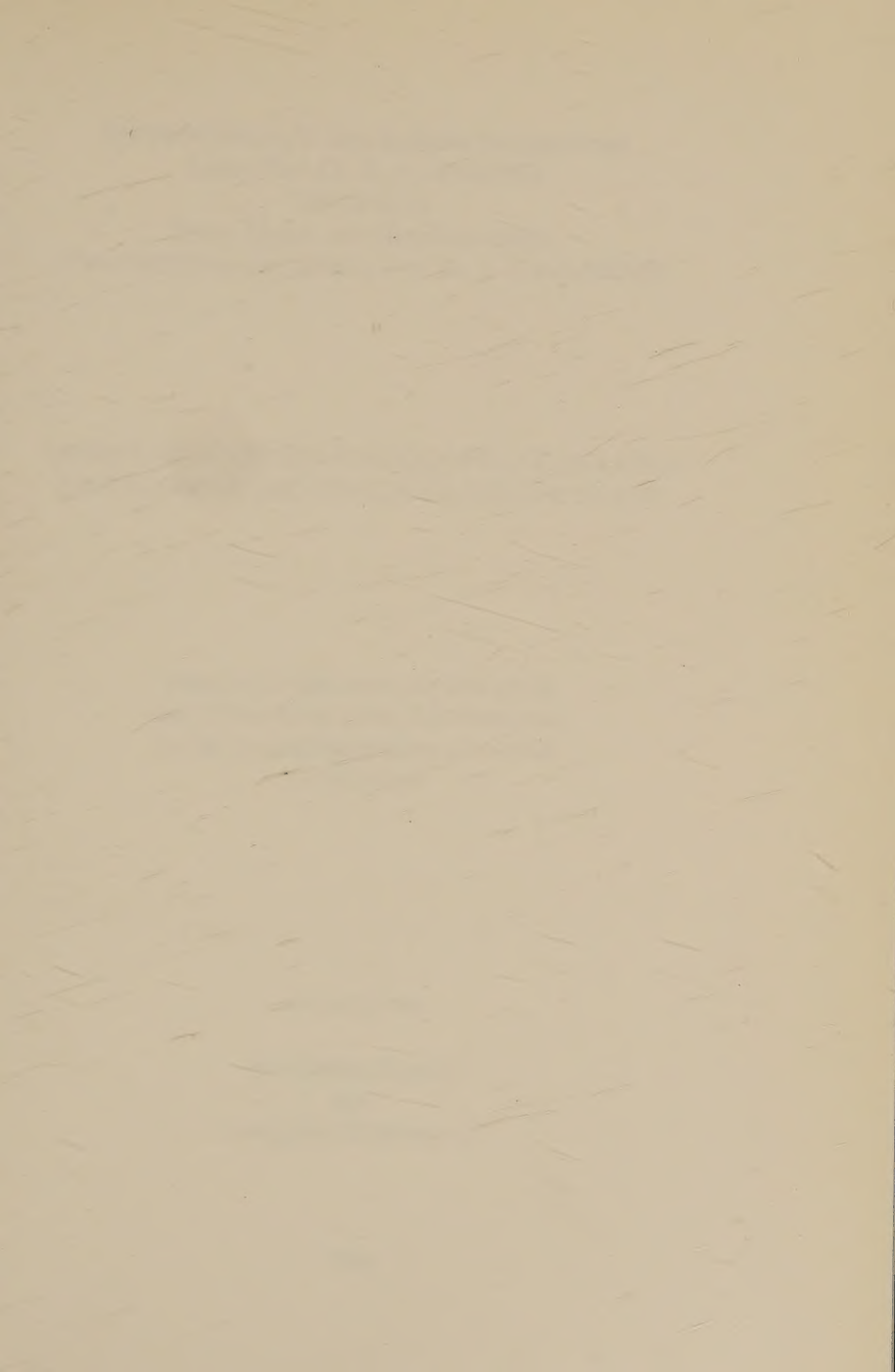


**DIE REPLANTATION
VON PRÄMOLAREN UND MOLAREN**

(EINE KLINISCHE UND
RÖNTGENOLOGISCHE STUDIE)

Hans Georg Raasch

*Duss
München
1904*



Aus der Abteilung für zahnärztliche Röntgenologie
(Leiter: Prof. Dr. Dr. H. GRASSER)
der Klinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. E. SONNABEND)

DIE REPLANTATION VON PRÄMOLAREN UND MOLAREN
(EINE KLINISCHE UND RÖNTGENOLOGISCHE STUDIE)

Inaugural-Dissertation zur Erlangung
der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians Universität
zu München

vorgelegt von

Hans Georg Raasch
aus
Lenggries (Oberbayern)

1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichtserstatter: Prof. Dr. Dr. H. GRASSER
Dekan: Prof. Dr. W. SPANN

Tag der mündlichen Prüfung:
10. April 1984

Diese Arbeit ist meinem geehrten Kollegen
Herrn Dr. Rudolf Feistl und seiner Gemahlin Elfriede gewidmet.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	5
2. Literaturübersicht	
2.1 Historische Übersicht	7
2.2 Derzeitiger Stand der Replantation	9
3. Material und Methode	
3.1 Prinzip der Behandlungsdurchführung	13
3.2 Kasuistik	20
4. Ergebnisse	29
5. Diskussion	35
6. Zusammenfassung	39
7. Schrifttum	40

1. Einleitung

Während früher die Behandlung der apikalen Parodontitis oder anderer periapikaler entzündlicher Veränderungen unter mehrwurzeligen Zähnen im allgemeinen als besonders kompliziert angesehen wurde, trifft das heute nur noch in beschränktem Maße zu.

So wurden in neuester Zeit durch neue Medikamentierung der Wurzelkanäle mit Gangrän-Merz-Paste in der Endodontie neue Wege zur Wurzelbehandlung, besonders bei gangränösen Zähnen, aufgezeigt.

Die Replantation von Zähnen wurde bei zwei Ursachen angewandt:

1. Behandlung von periapikalen Infektionen, in Fällen, in denen eine konventionelle endodontische Behandlung unmöglich war
2. Behandlung von traumatisch bedingter Lockerung der Zähne

Eine problematische Gruppe von Zähnen stellen diejenigen dar, bei denen Wurzelbehandlungen mit Füllmaterial oder Schraubenfixierungen vorgenommen wurden. Deren artifiziell obliterierten Kanäle können bei unvollständigen Wurzelfüllungen mit periapikalen Veränderungen nicht mehr trepaniert werden. So ist es in der Endodontie von Wichtigkeit, daß das Füllmaterial auch wieder entfernt werden kann. Auch muß es möglich sein, die interkanälare Schraube wieder zu entfernen.

Jedoch auch neue, überpreßte Wurzelfüllungen mit beispielsweise SARGENTI's N2 können eine Reizung des periapikalen Knochengewebes mit stark ausstrahlenden Schmerzen auslösen.

Auch in manchen Fällen aufgrund ungünstiger anatomischer Verhältnisse keine Aufbereitung bis zum Foramen apicale möglich.

Es kommt noch eine sehr kleine Gruppe von Prämolaren und Molaren mit apikalen Parodontiden oder periapikulären Zysten hinzu, bei denen trotz einer lege artis vollbrachten Trepanation keine Schmerzlinderung stattfindet.

Eine weitere Gruppe von Zähnen umfaßt solche, die aus iatrogenen Gründen vom Behandler extrahiert wurden.

Schon 1930 wurde die Replantation befürwortet, da so a priori ein kostspieliger Zahnersatz vermieden werden kann. Gerade auch heute spielt die Kostenexplosion in der medizinischen Versorgung der Bevölkerung eine zunehmend sozialpolitische Rolle.

Es wird angeführt, daß die Replantation nur im Seitenzahnbereich indiziert ist. Außerdem wird im Frontzahnbereich bei traumatisch luxierten Zähnen mit Replantationen ein guter Behandlungserfolg erzielt. Die nach Trauma replantierten Frontzähne sind in dieser Untersuchung jedoch ausgeschlossen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu zeigen, daß ein Großteil der extrahierten und replantierten Zähne im Kiefer wieder ihre ursprüngliche Festigkeit erreichen, wenn eine endodontische Behandlung mit absoluter Abdichtung des oder der Wurzelkanäle erfolgte. Einen zweiten Aspekt dieser Arbeit bildet die Feststellung, ob und inwieweit Wurzelresorptionen in einem Zeitraum von acht Monaten oder länger festzustellen sind.

2. Literaturübersicht

2.1 Historische Übersicht

Daß die Replantation von Zähnen von dem berühmten Chirurgen ABULCASIS (1) bereits 1106 in dessen Werk erwähnt wird, ist ein Beweis dafür, daß diese Form der Behandlung schon im Altertum bekannt war.

Danach finden sich in der Literatur jedoch erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts wieder Beiträge über durchgeführte Replantationen. So empfiehlt der französische Chirurg PARE (29) das sofortige Wiedereinsetzen und Befestigen „versehentlich entfernter Zähne“. Der berühmte erste wissenschaftliche Versuch HUNTERS (23), in dessen Verlauf dieser einen gesunden Zahn in den Kamm eines Hahnes implantierte, um einige Monate später eine Verbindung zwischen der äußeren Oberfläche des Zahnes und dem Kamm durch Gefäße nachzuweisen, geht auf das Jahr 1771 zurück. Auch von FAUCHARD (12), dem Vater der Zahnheilkunde, werden 1786 verschiedene Fälle von Replantationen beschrieben, wobei er die These vertritt, daß die Pulpa ihre Sensibilität wiedererlangt und in diesem Zusammenhang auch auf die Schmerzempfindlichkeit replantierter Zähne hinweist. Außerdem berichtet er von einer häufig auftretenden abnormen Verfärbung des replantierten Zahnes, eine Feststellung, die von späteren Autoren allerdings nicht bestätigt wird.

In Deutschland wurde die Replantation 1864 durch MITSCHERLICH (26) eingeführt, der auch gleichzeitig Autor des ersten ausführlichen Werkes über diese Form der Behandlung ist. Er unterscheidet zwischen einer mechanischen und einer physiologischen Wiederbefestigung der Zähne und favorisiert die letztgenannte Methode. Ihm war ebenfalls bekannt, daß die Wurzeln an Stellen mit nicht erhaltenem Parodontium eine Resorption erfuhren.

In der Folgezeit befaßten sich FREDEL (15) und SCHEFF (34) mit den histologischen Vorgängen bei der Replantation, wobei FREDEL (15) 1886 die wissenschaftliche Grundlage schuf. Er beschrieb unter anderem die vollständige Nekrose der Pulpa und eine Verlötung des geteilten Zahn-Alveolarperiosts durch Vaskulierung bei dieser Behandlungsform. Er stellt auch die Ossifizierung des leeren Raumes in der Alveole nach Kappung der Wurzelspitzen der replantierten Zähne fest. Zwei Jahre später, nämlich 1888, beschreibt SCHEFF (34), auf den von FREDEL (15) geschaffenen Grundlagen und Voraussetzungen aufbauend, seine Replantationsversuche bei Hunden: eine Wiederaufnahme der Ernährung des Zahnes durch Neubildung des Parodontiums bei nicht beschädigter Wurzelhaut, die Osteoblast/Osteoklast-Balance mit dazugehöriger Wurzelresorption sowie die Nekrotisierung der Pulpa eines jeden replantierten Zahnes.

Ausgehend von den bei seinen Versuchen mit Hunden gewonnenen Erkenntnissen, kommt WEIL (37) 1891 zu der Feststellung, daß zwischen zwei Arten der Einheilung replantierter Zähne unterschieden werden muß: 1. Das Parodontium bildet sich wieder; 2. Eine knöcherne Einheilung, wonach eine Wurzelresorption zu erwarten ist. Die Pulpa kann sich nach seiner Aussage wieder regenerieren.

Die Replantationsmethode ändert sich 1894 mit SCHIRMER (35), der außer der Abtragung der Wurzelspitzen vor der Wiedereinpflanzung noch Wurzelfüllungen vornahm.

FAUST (14) stellt um 1930 insbesondere die kostensparende Komponente bei der Replantation heraus.

In der Folgezeit wurden in immer geringerem Umfang Replantationen vorgenommen, da große Fortschritte auf dem Gebiet der konservierenden Zahnheilkunde diese in den Vordergrund rücken ließen. So war eine wesentliche Weiterentwicklung des Wurzelaufbereitungsverfahrens und der Füllungstechnik durch HERMANN (22) und WALKHOFF (36) zu verzeichnen. In demselben Maße nahm die Zahl wissenschaftlicher Abhandlungen über die Replantation von Zähnen ab.

2.2 Derzeitiger Stand der Replantation

In der gegenwärtigen Literatur werden bei der geplanten oder beabsichtigten Replantation (intentional replantation) die Indikationen für diese Form der Behandlung, die Behandlungsmethode, der Einheilungsverlauf sowie der Behandlungserfolg beschrieben.

Die Indikationen für eine geplante Replantation nicht traumatisierter Zähne haben sich im Laufe der letzten Jahrzehnte mit der Entwicklung der heute gültigen Richtlinien der modernen Endodontie durch HERMANN (22), SARGENTI (32) und in jüngster Zeit besonders durch DIETZ (8) sowie DIETZ und BARTH (9) grundlegend geändert.

So hebt auch GROSSMANN (18) hervor, daß mit der endodontischen Behandlung größere Erfolge als mit der Replantation erzielt werden, wobei jedoch nicht übersehen werden darf, daß - verglichen mit dieser - die Erfolgsquote der bloßen Extraktion des Zahnes gleich Null wäre.

Sowohl LAUTENBACH (24), GROSSMANN (18), WILL (38) als auch GOEL et al. (16) betrachten die endodontische Behandlung als Methode der Wahl und nehmen die „intentional replantation“ erst dann vor, wenn der betreffende Zahn aufgrund der anatomischen Verhältnisse (d.h. stark gekrümmte oder obliterierte Kanäle) endodontisch nicht mehr zu versorgen ist. Diese Zähne müßten ansonsten ohnehin extrahiert werden.

GROSSMANN (18) nennt als Indikationen für eine Replantation im Wurzelkanal abgebrochene Instrumente, Blockade (Obliteration), Perforationen, große periapikale Läsionen und abnorm gekrümmte Wurzelkanäle.

GROSSMANN (18), GOEL et al. (16) und WILL (38) vertreten die Auffassung, daß die Wurzelfüllung während des operativen Eingriffs erfolgen muß. GROSSMANN (18) erachtet ein Team von zwei gleichzeitig behandelnden Zahnärzten als wesentlich: der eine führt dabei die chirurgische, der andere die endodontische Behandlung durch.

Während LAUTENBACH (24) für die Wurzelfüllung Silberstifte, GOEL et al. (16) Goldeinlagen, NASJLETI et al. (27) und GROSSMANN (18) Amalgam, WILL (38) Jodoformzement und Kunstharzstifte und ANDREASEN und HJØRTING-HANSEN (4,5) Guttapercha verwenden, begnügt sich SARGENTI (32) mit dem Füllmaterial N2.

GOEL et al. (16) sehen in ihrer Abhandlung die periapikale Goldeinlage wegen der einwandfreien apikalen Abdichtung und der maximalen biologischen Verträglichkeit als beste Möglichkeit noch vor der Amalgamfüllung an.

DIXON und RICKERT (10) berichten über chronische Entzündungen mit fibroplastischer Proliferation rund um Zinkoxid-Eugenol-Implantate.

In allen Untersuchungen - insbesondere auch bei LAUTENBACH (24) - wird die Wichtigkeit einer vorsichtig vorgenommenen Extraktion zwecks Schonung von Wurzelhaut und Alveole herausgestellt. WILL (38) geht sogar so weit, die Gingiva vor der Extraktion mit einem Gingivalrand-schnitt freizulegen.

Über den zulässigen extra-oralen Behandlungszeitraum gibt eine Studie von ANDREASEN und HJØRTING-HANSEN (4,5) Aufschluß: Beträgt bei einer Replantation die Verweildauer des wiedereinzupflanzenden Zahnes außerhalb des Mundes weniger als 30 Minuten, so ist in 90 % der Fälle keine Wurzelresorption festzustellen. Auch GOEL et al. (16) und WILL (38) reduzieren den extra-oralen Behandlungszeitraum auf weniger als 30 Minuten.

ANDREASEN (2) bewies in seiner Studie mit Affen, daß Zähne, die länger als 18 Minuten ausgetrocknet wurden, im Vergleich zu unmittelbar replantierten Zähnen eine signifikant höhere Ankylosefrequenz und inflammatorische Resorption aufwiesen.

ANDREASEN und HJØRTING-HANSEN (4,5) fanden keinen Zusammenhang zwischen Fixationsart und -dauer. Trotzdem wurden bei allen Verfassern Schienungen oder Ligaturfixationen genannt.

LAUTENBACH (24) schleift das Replantat außer Okklusion.

AXHAUSEN (7) und HAMMER (20) fanden durch Tierexperimente und histologische Untersuchungen heraus, daß eine Einheilung sowohl mit als auch ohne Parodontium eintritt, wobei der Zahn bei erhaltenem Parodontium „ideal“ einheilt, sozusagen eine fast vollkommene Regeneration des Aufhängeapparates eintritt. Auch bei nicht erhaltener Wurzelhaut ist eine Einheilung a priori festzustellen, Resorptionsvorgänge am Wurzelzement und später auch am Wurzeldentin bewirken jedoch, daß der Zahn sich lockert und schließlich ausfällt. Die Haltbarkeit des replantierten Zahnes ist direkt proportional dem Flächenmaß erhaltener Wurzelhaut.

ANDREASEN und HJØRTING-HANSEN (4,5) stellten in ihrer Studie über 110 replantierte Zähne drei Heiltypen fest:

1. Heilung mit Neubildung eines „normalen“ Parodontiums
2. Substitutionsresorption, die eine direkte Verbindung zwischen Knochen und Wurzelhaut voraussetzt (Ankylose). Resorption der Wurzel und Auffüllung des Freiraumes mit Knochengewebe waren hierbei charakteristisch.
3. Entzündliche Resorption: schalenförmige Resorptionsbezirke in sowohl Zement als auch Dentin im Zusammenhang mit entzündlichen Reaktionen im parodontalen Gewebe.

ANDREASEN (2) stellt die Hypothese auf, daß die Ankylose nach einer Replantation wahrscheinlich a) auf eine Reaktion im Parodontium, die auf Schäden in den Parodontalligamenten (Sharpeys Fibern) zurückgeht, und/oder b) auf eine Schädigung der Wurzeloberfläche durch die Extraktion und/oder c) auf eine Schädigung, die in der unsachgemäßen Aufbewahrung (unzureichende Feuchtigkeit etc.) des Zahnes vor der Replantation begründet ist, rückschließen läßt.

GROSSMANN (18) stellte bei den beabsichtigten Replantationen in 82% der Fälle eine völlige Wiedereinheilung ohne Entzündungen oder Substitutionsresorption an den Zähnen fest. Ursache dafür ist, daß der

zu replantierende Zahn extra-oral feuchtgehalten wird. Schäden entstehen lediglich durch Beschädigung des Ligamentum circulare bei der Extraktion.

Was den Behandlungserfolg bei der Replantation angeht, so vertreten die verschiedenen Autoren auf den von ihnen gesammelten Erfahrungen beruhende, unterschiedliche Ansichten.

GROSSMANN (18) nennt in seiner Studie Fälle erfolgreicher Replantationen, bei denen die replantierten Zähne bis zu zwanzig Jahre erhalten werden konnten.

WILL (38, 39) spricht von einer Nutzungsperiode replantierter Zähne von fünf bis sieben Jahren und vergleicht in seinem späteren Werk die Wurzelresorption der Replantate mit denen der Milchzähne.

AXHAUSEN (7) und HAMMER (20) vertreten die Auffassung, daß bei erhaltenem Wurzelhaut-Zementgewebe die größte Aussicht für eine lange Haltbarkeit des replantierten Zahnes besteht.

RING (31) beschreibt sogar einen Fall, in dem replantierte Zähne einundvierzig Jahre lang im Mund verblieben.

LAUTENBACH (24) erwähnt einzelne Fälle von Replantationen mit einer Nutzungsdauer der replantierten Zähne von zehn bis fünfundzwanzig Jahren, nennt jedoch einen Durchschnittswert von fünf bis sechs Jahren.

HAMMER (20) spricht bei erhaltener Wurzelhaut von einem durchschnittlichen Verbleib des replantierten Zahnes im Mund von durchschnittlich zehn Jahren.

PETERS (30) sieht die Replantation von vornherein mehr oder weniger als Übergangslösung an und spricht bereits bei einem Erhalt des Replantates von zwei bis drei Jahren von einem Erfolg.

3. Material und Methode

3.1 Prinzip der Behandlungsdurchführung

Alle angeführten Untersuchungen und Behandlungen erfolgten in meiner Zahnarztpraxis in Steinwenden, Landkreis Kaiserslautern.

Von Oktober 1978 bis März 1983 wurden bei 17 männlichen und weiblichen Patienten im Alter von 10 bis 53 Jahren insgesamt 18 Replantationen durchgeführt.

Jede Behandlung wurde durch eine eingehende Anamnese sowie eine klinische und röntgenologische Untersuchung eingeleitet. Sämtliche Zähne befanden sich in einem akut exzerbativen Zustand und zeigten röntgenologisch erhebliche periapikale Aufhellungen oder Überschüsse von Wurzelfüllungen. Dabei konnten vier Ursachen der ostitischen Veränderung festgestellt werden:

1. Primäre Kariesangriffe mit geschlossenem Pulpacavum oder bereits erfolgtem Einbruch der Karies in das Pulpencavum
2. Indirekte und direkte Überkappungen
3. Thermische Schäden (Präparationstrauma)
4. Mit verschiedenartigen Materialien überpreßte oder nicht bis zum Foramen apicale abgefüllte Wurzelkanäle.

Alle Zähne, bei denen eine vollständige Wurzelkanalaufbereitung erfolgen konnte, wurden konventionell versorgt.

Die Indikation der Replantation beschränkt sich somit auf:

1. Zähne mit sehr kompliziertem Wurzelkanalsystem (z.B. Taurodontie und Zähne mit stark gekrümmten Wurzelkanälen)

**Behandlungsprotokoll
für Replantationen von Prämolaren und Molaren**

Nr.: 17

Datum:

23.01.83	25.01.83	06.04.83	05.05.83	21.10.83
1	2	3	4	5

W.I. An.

Name (Initialen)

fem.

Geschlecht

35

Alter

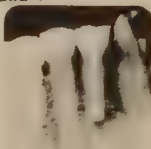
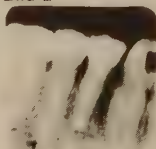
44

Behandelter Zahn

Klinischer Befund

	Bei Behandlungs- beginn	nach 2 Tagen	nach 14 Tagen	nach 6 Wochen	nach mind. 8 M
Schmerzen:	0	1	0	0	0
Schwellung:	0	0	0	0	0
Perkussionsempf.:	2	2	0-1	0	0
Mobilität:	0	2	2	0-1	0

Röntgen-Befund

Periapikale Veränd.:	0-1	-	-	-	0
Vorh. endodont. Behandl.:	ja	Bild 1 		Bild 2 	
Überschuß:	-				
Unterschuß:	ja				
Wurzelresorption:	0	-	-	-	0

Sch., Schw., Pe., Mo., Wr.:

/

0

1 - gering

2 - mittelstark

3 - stark

PeV.:

0 - keine Aufhellung

1 - geringe Aufhellung

2 - über 1 mm Aufhellung

3 - über 2 mm Aufhellung

2. Wurzelgefüllte Prämolaren und Molaren, die Unterschüsse aufwiesen, wobei das Füllmaterial (z.B. Phosphatzement, Diaket) nicht wieder entfernt werden konnte.
3. Stark überpreßte, mit nicht calciumhydroxidhaltigen Füllmaterialien abgefüllte Wurzelkanäle. In diesen Fällen stellten die Trepanationen sowie erneute Wurzelkanalaufbereitung keine adäquate Therapie zur Schmerzlinderung dar, weil das Füllmaterial im Kieferknochen die Schwellungen und Schmerzen auslöste und nur durch Resektion entfernt werden konnte.
4. Zähne mit großen periapikalen Läsionen

Die in diesen Fällen notwendige Wurzelspitzenresektion konnte im Seitenzahnbereich nicht durchgeführt werden, da die Gefahr der iatrogenen Traumatisierung anatomischer Nachbarstrukturen (Oberkiefer - Sinus maxillaris, Unterkiefer - Canalis mandibularis mit Foramen mentale) bestand.

Alle Patienten standen vor der Wahl, den betreffenden Molaren oder Prämolaren zu verlieren oder sich für diese bisher wenig praktizierte Methode der Replantation zu entscheiden. Bei Kindern mußten die Eltern ihre Einwilligung zur Replantation geben.

Alle Patienten wurden angewiesen, bei nach erfolgter Replantation gleichbleibenden oder zunehmenden Schmerzen die Praxis ohne Voranmeldung aufzusuchen. Zur Erfassung, Dokumentation und Auswertung der klinischen und röntgenologischen Befunde wurde ein Behandlungsprotokoll ausgearbeitet (Abb. 1).

Sämtliche Eingriffe wurden unter sterilen Kautelen vorgenommen (Abb. 2).

Die Extraktion der Zähne erfolgte so schonend, daß weder Zahn noch Alveole beschädigt wurden. Ein Glas mit angewärmter physiologischer Kochsalzlösung (ca. 37°C) diente nun dem extrahierten Zahn als Medium (Abb. 3).



Abb. 2 Steriles OP-Feld



Abb. 3 Extrahierter Zahn 37 mit distal stark überpreßtem Wurzelkanal in isotonischer Kochsalzlösung.

Währenddessen wurde aus dem Kieferknochen das ostitische Gewebe unter Rücksichtnahme auf das Parodontium in der Alveole ausgeräumt. In einigen Fällen wurde das periapikale entzündete Gewebe in toto mit dem Zahn entfernt. In diesen Fällen wurde der Zahn vorsichtig mit einer sterilen Pinzette von dem entzündeten Gewebe befreit. Die Alveole wurde mit einer kochsalzlösungsgetränkten Tamponade geschützt.

Während der Aufbereitung der Kanäle wurde der Zahn im coronalen Bereich mittels einer Zange fixiert, um das Parodontium nicht zu beschädigen. Der Zahn wurde in der physiologischen Kochsalzlösung ständig feuchtgehalten.

Wenn der Zahn vor dem Eingriff nicht wurzelgefüllt war, wurde die Aufbereitung großzügig mit Reamern und Hedström-Feilen vorgenommen. Die Kanäle wurden mit sterilen Papierspitzen getrocknet und anschließend mit N₂ abgefüllt und mit einem dem Kanaldurchmesser angepaßten Guttapercha-Stift lateral kondensiert. Die Überschüsse wurden durch Wurzelspitzenkappung entfernt (Abb. 4).



Abb. 4 Kappung der Wurzelspitzen

Nach Abfüllung der Kanäle sowie bei schon wurzelgefüllten Zähnen erfolgte bis auf einige Ausnahmen noch eine Präparation des Foramen apicale mit einem Rundbohrer Gr. 015. Dieses wurde sodann mit Amalgam gefüllt, um eine hundertprozentige apikale Abdichtung zu erreichen (Abb. 5).



Abb. 5 Mit Amalgam abgefüllte Wurzelspitzen

Anschließend wurden die Wurzelspitzen mit einem sterilisierbaren, von innen gekühlten Aesculap-Bohrer geglättet, wie es auch bei der Resektion gehandhabt wird.

Mittels eines kräftigen Drucks auf die Alveole wurde diese nun wieder zum Bluten gebracht, das Koagulum abgesaugt und der Zahn replantiert. Wenn nötig, wurde okklusal so viel Zahnschubstanz entfernt, daß kein Aufbiß auf das Replantat möglich war. Wenn erforderlich, wurde eine temporäre Füllung mit Phosphatzement gelegt.

Das natürliche Milieu der Alveole sorgte in allen Fällen für eine gute Fixierung der Zähne, so daß nur ein Verband mit Peripac für einen guten

Wundschutz nötig war. Der Verband wurde nach ca. zwei Wochen wieder entfernt, die Replantate nach vier bis sechs Wochen mit Amalgamfüllungen oder temporären Kronen versehen.

Bei den klinischen Nachkontrollen wurden die Veränderung der subjektiven Beschwerden, die Schwellungstendenz des Weichgewebes sowie die Mobilität der replantierten Zähne erfaßt. Röntgenologisch wurden die Ossifizierung des Kieferknochens und eventuelle Wurzelresorptionen kontrolliert.

Nach zwei Tagen, vierzehn Tagen und sechs Wochen erfolgten die klinischen Untersuchungen. Eine röntgenologische Dokumentation wurde zu Beginn der Behandlung und danach frühestens acht Monate nach Behandlungsbeginn angefertigt.

3.2. Kasuistik

Beispiel 1

Die zehnjährige Patientin FR. An. suchte die Praxis wegen einer starken Aufbißempfindlichkeit des Zahnes 46 und einer Schwellung der rechten Wange auf. Ein vorgenommener Vitalitätstest fiel negativ aus, der Zahn wies eine Mobilität von 1-2 auf.

Das Röntgenbild zeigt eine erbsengroße Aufhellung im apikalen Bereich der distalen Wurzel und eine etwas kleinere an der mesialen (Abb. 6).

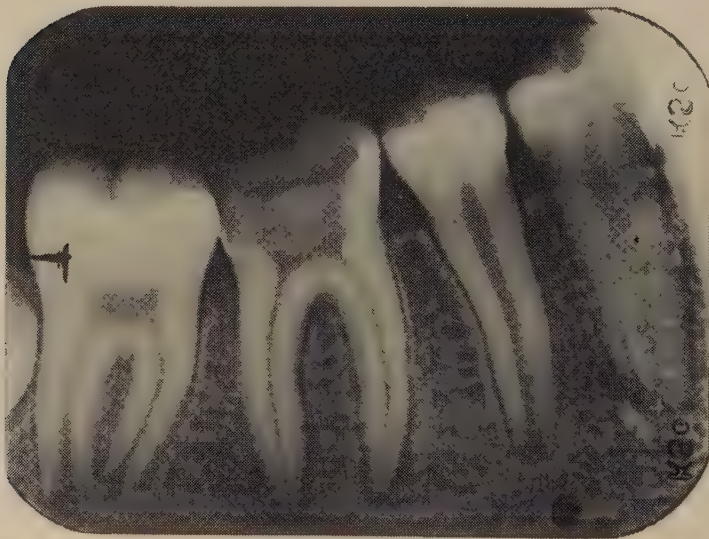


Abb. 6 Röntgenologische Darstellung des Zahnes 46 vor Replantation

Der Zahn wurde trepaniert und mit Dakins-Lösung gespült, wobei sich eitriges Sekret aus den Kanälen absonderte.

Die Wurzelkanäle wurden, nur mit einem Wattepellet versehen, offengelassen. Die Patientin hatte auch am folgenden Tag noch starke subjektive Beschwerden, die Schwellung war ebenfalls nicht zurückgegangen.

Die Eltern des Kindes befürworteten die Extraktion des Zahnes. An Stelle dessen wurde jedoch eine Replantation vorgeschlagen.

Die Einwilligung zur Replantation wurde von den Eltern des Kindes unter der Voraussetzung gegeben, daß bei weiteren Schmerzen nach erfolgreicher Replantation der Zahn sofort entfernt würde. Der Zahn wurde extrahiert und der Alveolarboden sorgfältig ausgeräumt.

Das Röntgenbild zeigt die nach Aufbereitung dicht abgefüllten Wurzelkanäle, die auch noch mit retrograden Amalgamfüllungen versehen sind; der Zahn ist in die Alveole zurückversetzt (Abb. 7).

Während der ersten zwei Tage nach der Behandlung verschwanden die Schmerzen fast vollständig, die Schwellung bildete sich langsam zurück.

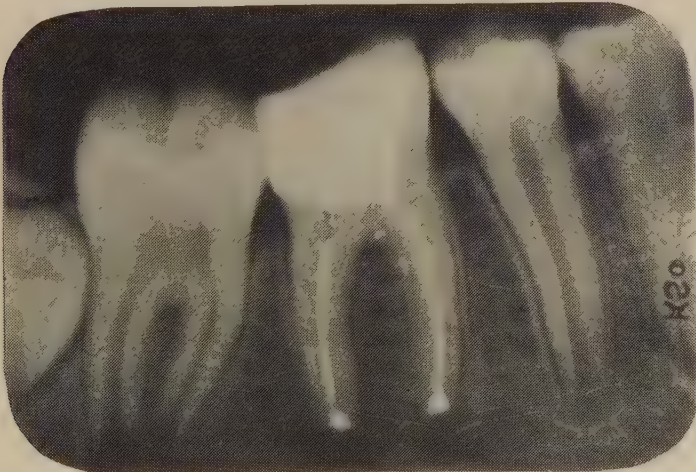


Abb. 7 Röntgenologische Darstellung des replantierten Zahnes 46 mit abgefüllten Wurzelkanälen.

Der klinische Befund nach vierzehn Tagen zeigte eine Mobilität von 1. Die Schmerzen waren völlig verschwunden, der Zahn nicht mehr klopfempfindlich.

Sechs Wochen nach Behandlungsbeginn war die Patientin klinisch völlig symptomfrei.

Röntgenologisch zeigt sich ein Jahr nach der Replantation eine totale Ossifizierung (Abb. 8) - die in Abb. 6 sichtbare periapikale Aufhellung ist nicht mehr feststellbar. Es erfolgte keine Resorption der Wurzeln.



Abb. 8 Röntgenologische Darstellung des Zahnes 46 ein Jahr nach der Replantation

Beispiel 2

Die fünfzehnjährige Patientin GO. Er. verlor bei der Extraktion des Zahnes 26 aus iatrogenen Gründen gleichzeitig 27. Dieser Zahn wurde sofort wieder in die Alveole zurückgesetzt. Die Patientin wurde über die erfolgte Behandlung aufgeklärt und gebeten, bei später auftretenden

Schmerzsymptomen sofort die Praxis aufzusuchen. Eine klinische Nachkontrolle nach zwei Wochen wurde vereinbart. Der Zahn zeigte dabei eine Mobilität von 0-1. Klinisch war die Patientin völlig symptomfrei.

Nach drei Monaten kam GO. Er. mit akuten Beschwerden an Zahn 27 in die Praxis. Der Vitalitätstest fiel negativ aus. Der Zahn wies eine starke Perkussionsempfindlichkeit auf. Es wurde eine Mobilität von 0-1 festgestellt. Der Zahn wurde trepaniert und mit Dakins-Lösung gespült sowie temporär verschlossen.

In der nächsten Sitzung erfolgte die Wurzelfüllung mit Guttapercha-Harzchloroform, mit einer Überpressung über das noch offene Foramen apicale hinaus.

Abb. 9 zeigt die röntgenologische Darstellung unmittelbar nach der Wurzelfüllung mit Guttapercha-Harzchloroform.

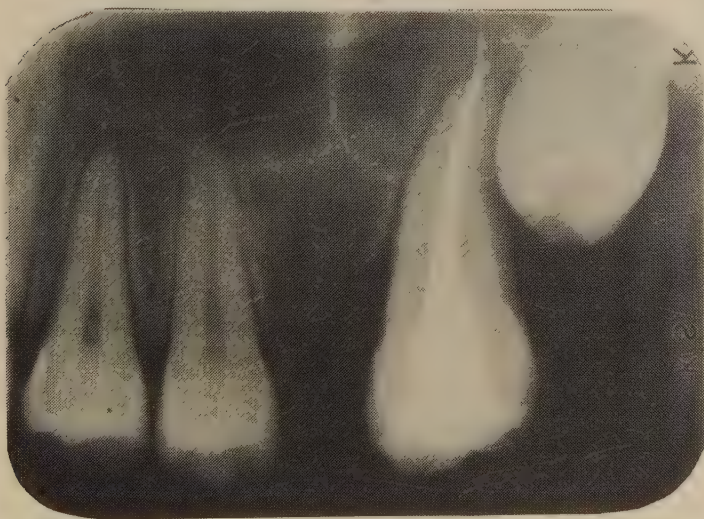


Abb. 9 Röntgenologische Darstellung des replantierten Zahnes 27 nach Wurzelfüllung

Die Patientin verspürte einige Tage eine Aufbißempfindlichkeit, die langsam abnahm und nach zwei Wochen vollständig abgeklungen war.

Für die vorliegende Dokumentation wurde vier Jahre nach der Erstbehandlung erneut ein Röntgenbild angefertigt (Abb. 10).

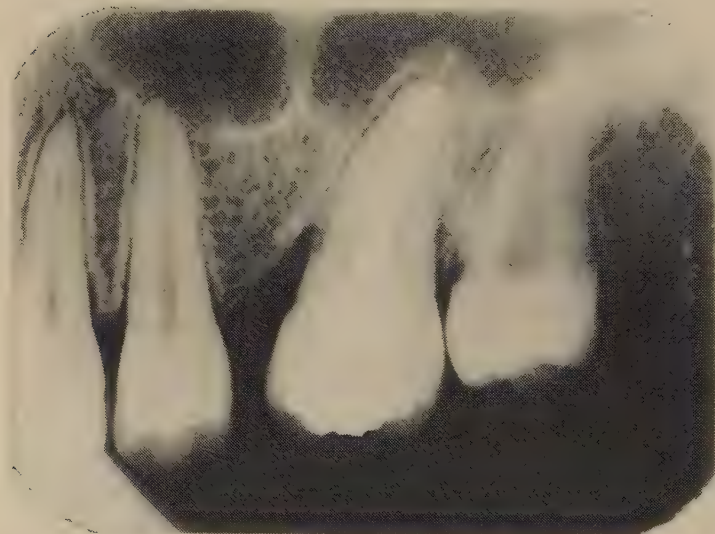


Abb. 10 Röntgenologische Darstellung des Zahnes 27 vier Jahre nach erfolgter Replantation

Abb. 10 zeigt die röntgenologische Darstellung der parodontalen und apikalen Situation vier Jahre nach der Replantation.

Aufgrund des verlorenen Zahnes 26 wanderte der Zahn 27 in mesiale Richtung, wodurch eine umfangreiche Vertikaltasche entstand.

Das Replantat zeigt ansonsten keine Resorption oder periapikale Veränderung. Klinisch zeigte sich kein Unterschied in der Mobilität zwischen 17 und 27.

Beispiel 3

Bei der klinischen Untersuchung der ängstlichen Patientin WI. Ma., elf Jahre alt, wurde eine starke Perkussionsempfindlichkeit des Zahnes 45 festgestellt. Außerdem lag eine deutliche Schwellung im Vestibulum der rechten Unterkieferhälfte vor. Ein Vitalitätstest an Zahn 45 fiel negativ aus. Eine Trepanation an dem betreffenden Zahn wurde vorgenommen, wobei sich spontan eitriges Sekret absonderte.

Zwei Tage später hatten die Beschwerden nachgelassen, die Schwellung war deutlich zurückgegangen. Zur Erfassung der apikalen Verhältnisse wurde nach einigen Versuchen der Wurzelkanalaufbereitung eine Röntgenaufnahme angefertigt (Abb. 11).

Abb. 11 zeigt die röntgenologische Darstellung des Wurzelkanalsystems von 45 und der apikalen Veränderung des Kieferknochens.

Der Versuch der Aufbereitung der drei Kanäle scheiterte an dem überlangen Pulpencavum, das eine genaue Feststellung des Verlaufs der Kanäle unmöglich machte.

Der Zahn wurde nach einer Woche extrahiert, wobei das periapikale entzündete Gewebe - am Apex hängend - ganz aus der Alveole entfernt wurde.



Abb. 11 Meßaufnahme Zahn 45

Das entzündliche Gewebe wurde vorsichtig mit einer Pinzette von der Wurzel entfernt und die Wurzelspitze gekappt. Retrograd aufbereitete Kanäle sowie Wurzelfüllungen mit dem mit dicken Guttaperchaspitzen lateralkondensierten Füllmaterial N2 sorgten für eine apikale Abdichtung. Als nächster Schritt der Behandlung wurde die Replantation vorgenommen. Hierzu mußte die Patientin vorsichtig auf eine Watterolle beißen, um den Zahn so in die Alveole zurückzudrücken.

In Abb. 12 ist der replantierte Zahn 45 mit retrograder Wurzelfüllung röntgenologisch dargestellt.



Abb. 12 Röntgenologische Darstellung des replantierten Zahnes 45 mit retrograder Wurzelfüllung

Die Mobilität des Zahnes war zu Behandlungsbeginn ca. 2, jedoch stabilisierte sich die Beweglichkeit im Verlauf von sechs Wochen auf 0-1. Nach dieser Replantation traten keine Schmerzen oder Schwellungen mehr auf.

Eine erneute Nachkontrolle erfolgte nach zwei Jahren. Klinisch konnte man keinen Mobilitätsunterschied zwischen 45 und 35 feststellen. Der Zahn war vollkommen symptomfrei.

Es wurde ein Röntgenbild angefertigt (Abb. 13). Die röntgenologische Darstellung zeigt einen kompletten Knochenzuwachs im apikalen Bereich des replantierten Zahnes.



Abb. 13 Röntgenologische Darstellung des replantierten Zahnes 45 zwei Jahre nach Replantation

Es ist kein Unterschied in der Mobilität zwischen Zahn 45 und dem entsprechenden gegenüberliegenden Premolaren festzustellen. Der Zahn war weiterhin frei von Symptomen.

4. Ergebnisse

In der Zeit von Oktober 1978 bis Januar 1983 wurden bei 17 männlichen und weiblichen Patienten im Alter von 10 bis 53 Jahren insgesamt 18 Replantationen von Prämolaren und Molaren durchgeführt, wobei für jeden Patienten ein Behandlungsprotokoll (Abb. 1) angefertigt wurde.

Über die Verteilung der Replantationen auf Ober- und Unterkiefer sowie darüber, welche Zähne betroffen waren, gibt Tab. 1 Auskunft.

Der klinische Befund vor Replantation ergab: mittelstarke bis starke Schwellungen, Schmerzhaftigkeit, Perkussionsempfindlichkeit. Röntgenologisch war bei zwölf Patienten eine mehr oder weniger ausgeprägte periapikale Veränderung feststellbar (Tab. 2).

Bereits kurze Zeit nach erfolgter Replantation waren fast alle Patienten beschwerdefrei, d.h., Schmerzen und Schwellungen waren verschwunden, eine Klopfempfindlichkeit war in allen Fällen schon nach ca. sechs Wochen nicht mehr vorhanden (Tab. 3).

Die Mobilität der Replantate, die direkt nach dem operativen Eingriff größer als vorher war, nahm im Laufe der Zeit kontinuierlich ab, so daß nach ca. sechs Wochen nur noch in drei Fällen überhaupt eine Mobilität festgestellt werden konnte. Nach einem Zeitraum von acht Monaten wies keines der Replantate mehr eine Mobilität auf.

Eine Extraktion nach Replantation wurde bei zwei Zähnen wegen dolor post, bei einem wegen ständiger Fistelbildung erforderlich.

Bei drei Zähnen konnten Resorptionen im Wurzelspitzenbereich festgestellt werden, davon bei zwei Zähnen geringgradig und bei einem etwas stärker. Das mittlere und obere Wurzeldrittel waren nicht von Resorptionen betroffen (Tab. 4).

In keinem der Fälle war eine Tendenz zur Vertikaltaschenbildung festzustellen.

In allen Fällen, in denen die Wurzelspitze vor der Replantation gekappt wurde, war eine Ossifizierung des Hohlraumes festzustellen.

Periapikale Veränderungen traten bei drei der replantierten Zähne auf (Tab. 4).

Ergebnisse:

Von Oktober 1978 bis Januar 1983 erfolgten bei dreizehn weiblichen und vier männlichen Patienten im Alter von zehn bis dreiundfünfzig Jahren an acht Prämolaren und zehn Molaren fünf geplante Replantation im Oberkiefer und dreizehn im Unterkiefer.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug etwa 27 Jahre.

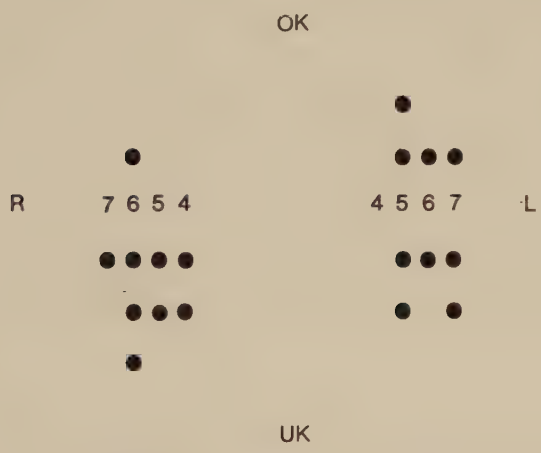


Tabelle 1:
Verteilung der replantierten Zähne auf Ober- und Unterkiefer.

Aufgliederung der klinischen und röntgenologischen Symptome bei Behandlungsbeginn

Nr.	Signatur	Alter	Zahn	Sch.	Klinischer Befund				Röntgenologischer Befund	
					Schw.	Pe.	Mo.		PeV	Wr.
1	RU. Ed.	20	45	0	0	0	1		0	0
2	GO. Er.	15	27	0	0	0	2		0	0
3	PR. Ri.	53	25	1	1-2	2	2		1	0
4	UR. Mi.	24	26	0	0	0-1	0		2	0
5	MA. Mo.	22	25	3	1-2	3	2		1-2	0
6	MÜ. Ka.	11	16	3	2-3	3	1-2		0	0
7	RÜ. Wi.	35	44	2	3	3	1-2		2	0
8	BA. Ka.	20	46	2	3	3	1-2		3	0
9	KL. Ur.	29	37	2-3	0	3	0		0	0
10	SCH. He.	19	47	3	0	3	0		0	0
11	LE. Ch.	27	36	0	1	2	0		1	0
12	FR. An.	10	46	3	3	3	2-3		2	0
13	FE. Ka.	50	35	3	3	3	2		2	0
14	KE. II.	32	35	3	3	3	2		1-2	0
15	LE. Ch.	27	46	1	0	1-2	0		1	0
16	WI. Ke.	53	37	1	0	2	1-2		3	0
17	WI. An.	35	44	0	0	2	0		0-1	0
18	WI. Ma.	11	45	3	2-3	3	2		3	0

Sch. – Schmerz; Schw. – Schwellung; Pe. – Perkussionsempfindlichkeit;
Mo. – Mobilität; PeV. – Periapikale Veränderung; Wr. – Wurzelresorption;

Sch., Schw., Pe., Mo., Wr.:

PeV.:

0

1 – gering

2 – mittelstark

3 – stark

0 – keine Aufhellung

1 – geringe Aufhellung

2 – über 1 mm Aufhellung

3 – über 2 mm Aufhellung

Tabelle 2:

Klinische und röntgenologische Situation zu Behandlungsbeginn.

Klinische Kontrollergebnisse nach mehreren Zeitabständen

Nr.	Signatur	Schmerz			Schwellung			Klopfempfindlichkeit			Mobilität		
		2T	6W	8M	2T	6W	8M	2T	6W	8M	2T	6W	8M
1	RU. Ed.	0	0	0	0	0	0	0-1	0	0	0-1	0	0
2	GO. Er.	1	kK	0	0	kK	0	0	kK	0	1-2	kK	0
3	PR. Ri.	0	0	0	1	0	0	0-1	0	0	2	1	0
4	UR. Mi.	0	2	ex	0	0	ex	0	0	ex	0	0	ex
5	MA. Mo.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1-2	0	0
6	MÜ. Ka.	2	0	0	2-3	0	0	3	0	0	2	0	0
7	RÜ. Wi.	0-1	0	0	3	0	0	3	0	0	2	0-1	0
8	BA. Ka.	2	0	0	2-3	0	0	2	0	0	2	0	0
9	KL. Ur.	1-2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
10	SCH. He.	ex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	LE. Ch.	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1-2	0	0
12	FR. An.	1-2	0	0	2	0	0	1-2	0	0	3	0	0
13	FE. Ka.	3	ex	-	2	ex	-	3	ex	-	2	ex	-
14	KE. II.	1	0	0	3	0	0	2-3	0	0	3	0	0
15	LE. Ch.	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
16	WI. Ke.	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0
17	WI. An.	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0-1	0
18	WI. Ma.	1-2	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0

2T – nach 2 Tagen; 6W – nach 6 Wochen; 8M – nach 8 Monaten;
kK – keine Kontrolle; ex – Extraktion des Zahnes;

Sch. – Schmerz; Schw. – Schwellung; Pe. – Perkussionsempfindlichkeit;
Mo. – Mobilität; PeV. – Periapikale Veränderung; Wr. – Wurzelresorption;
Sch., Schw., Pe., Mo., Wr.:

PeV.:

- 0
- 1 – gering
- 2 – mittelstark
- 3 – stark

- 0 – keine Aufhellung
- 1 – geringe Aufhellung
- 2 – über 1 mm Aufhellung
- 3 – über 2 mm Aufhellung

Tabelle 3:
Klinische Situation nach zwei Tagen, sechs Wochen sowie nach acht Monaten.

Röntgenologische Kontrollergebnisse nach mindestens 8 Monaten Zeitabstand

Nr.	Signatur	Periapikale Veränderungen	Wurzelresorption
1	RU. Ed.	0	0
2	GO. Er.	0	0
3	PR. Ri.	0	0
4	UR. Mi.	ex	-
5	MA. Mo.	0-1	1
6	MÜ. Ka.	0	0
7	RÜ. Wi.	0	0
8	BA. Ka.	1	1
9	KL. Ur.	0	0
10	SCH. He.	ex	-
11	LE. Ch.	0	0
12	FR. An.	0	0
13	FE. Ka.	ex	-
14	KE. Il.	0	2
15	LE. Ch.	0	0
16	WI. Ke.	1	0
17	WI. An.	0	0
18	WI. Ma.	1	0

Wurzelresorption:

- 0 – keine
- 1 – sehr geringe
- 2 – mehr als 2 mm
- 3 – mehr als die halbe Wurzel

Periapikale Veränderung:

- 0 – keine
- 1 – geringe
- 2 – über 1 mm
- 3 – über 2 mm

Tabelle 4:

Röntgenologische Kontrollergebnisse nach mindestens 8 Monaten Zeitabstand.

5. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wird beschrieben, mit welcher Operationstechnik und welchem Arbeitsaufwand bei entsprechender Indikation eine geplante oder beabsichtigte Replantation (intentional replantation) im Seitenzahnbereich durchgeführt werden kann.

Des weiteren werden der Einheilungsverlauf und die erzielten Behandlungserfolge veranschaulicht. In diesem Zusammenhang wird über Behandlungserfolge von kurzer Dauer - bei einem Erhalt des replantierten Zahnes von mindestens acht Monaten - berichtet, aber auch von solchen Replantaten, die sich zum Zeitpunkt der Abfassung der vorliegenden Arbeit bereits fünf Jahre im Mund befanden.

Es muß jedoch erwähnt werden, daß die erzielten Ergebnisse aufgrund der zu geringen Fallzahl und der noch zu kurzen Zeiträume seit der erfolgten Replantation eine statistisch tragfähige Aussage im Sinne einer genau definierten Erfolgsquote nicht zulassen. Sie bestätigen jedoch, daß auf diese Weise Zahnersatz zumindest „auf Zeit“ vermieden werden kann.

Indikationen

Gegenüber früher hat sich aufgrund wesentlicher Fortschritte auf dem Gebiet der modernen Endodontie (SARGENTI (32), DIETZ und BARTH (9) und GRASSER, BARTH und AUCHTER (17)) die Zahl der Indikationen für geplante Replantationen erheblich verringert. Bei korrekter Wurzelkanalaufbereitung und Wurzelkanalfüllung werden in der Endodontie heute ausgezeichnete Erfolge erzielt: selbst große apikale Läsionen heilen in der Regel komplikationslos ab. Wesentlicher Vorteil ist hierbei das Fehlen eines Extraktionstraumas.

GROSSMANN (18) gibt als Indikationen für die Durchführung einer Replantation im Wurzelkanal abgebrochene Instrumente, stark gekrümmte bzw. obliterierte Wurzelkanäle, Perforationen sowie große apikale Läsionen an.

Darüberhinaus ist der Verfasser der vorliegenden Arbeit der Ansicht, daß die oben genannten Indikationen um die Fälle erweitert werden müssen, in denen die Wurzelfüllpaste N2 stark überpreßt wurde und die Möglichkeit einer Wurzelspitzenresektion oder einer Schröderschen Lüftung aufgrund anatomischer Gegebenheiten nicht vorhanden ist. Des weiteren muß eine Replantation in jedem Fall bei Zähnen vorgenommen werden, die aus iatrogenen Gründen verloren gingen.

Operationstechnik

Autoren wie GROSSMANN (18), LAUTENBACH (24), AXHAUSEN (7), HAMMER (21) und WILL (38) sprechen sich für eine vorsichtige Extraktion des zu replantierenden Zahnes aus, um das Parodontium zu schonen. Die Extraktion darf keinesfalls zu einer Fraktur der Alveole führen. Nach diesen Grundsätzen handelte auch der Verfasser dieser Arbeit.

Es ist in der Literatur unbestritten, daß der Zahn während der extra-oralen Phase mit isotonischer Kochsalzlösung feuchtgehalten werden muß, um eine Austrocknung des noch unbeschädigten Parodontiums zu vermeiden.

Für eine endodontische Behandlung des Replantats während der extra-oralen Phase plädierte als erster MITSCHERLICH (26). Seither wird dieser Behandlungsschritt vorgenommen.

Sowohl GOEL et al. (16), GROSSMANN (18) als auch NASJLETI et al. (27) füllen die apikalen Wurzelkanäle entweder mit Goldstopffüllungen oder auch mit Amalgam, mit der Absicht, die Wurzelkanäle abzudichten.

Obwohl GOEL et al. (16) in ihrer Untersuchung beweisen, daß eine Goldfüllung eine noch bessere Gewebsverträglichkeit aufweist als Amalgam, wurde in den in vorliegender Arbeit beschriebenen Fällen aus Gründen des rationellen Praxisablaufs Amalgam verwendet.

Nachdem ANDREASEN und HJØRTING-HANSEN (4,5) bei einer extraoralen Verweildauer des Replantats von weniger als dreißig Minuten auf eine 90%-ige Einheilung ohne Wurzelresorption hinwiesen, und auch GOEL et al. (16) die extra-orale Behandlung auf dreißig Minuten begrenzen, wurde auch in der vorliegenden Studie die Behandlung außerhalb des Mundraumes auf höchstens eine halbe Stunde begrenzt, um so eine Austrocknung zu vermeiden und die Chance für eine optimale Einheilung zu vergrößern. Da der Verfasser die angeführten Replantationen allein durchführte, war die von GROSSMANN (18) angegebene mögliche Zeitersparnis durch ein zweiköpfiges Behandlungsteam nicht gegeben. Aus diesem Grunde wurde auch außer N2-Gutta-percha die apikale Amalgamfüllung anstatt der aufwendigen Goldfüllung gewählt.

Einheilungsverlauf

Von AXHAUSEN (7) und HAMMER (20) wird eine Einheilung des Replantats mit vollkommener Regeneration des Parodontiums als erstrebenswert angesehen. Sie sehen einen Zusammenhang zwischen erhaltener Wurzelhaut und dieser Form der Einheilung. Auch von ANDREASEN und HJØRTING-HANSEN (4,5) wird die Bedeutung der Feuchthaltung des Replantats und die begrenzte extra-orale Verweildauer desselben für eine normale Neubildung des Parodontiums hervorgehoben. Da auch der Verfasser dieser Untersuchung nach oben genannten Kriterien verfuhr, entstand bei allen Zähnen ein neuer durchgängiger Parodontalspalt. Ziel weiterer Untersuchungen könnte die Frage sein, ob mit der von GOEL et al. (16) favorisierten apikalen Goldfüllung und/oder durch Verkürzung der Operationszeit durch zwei behandelnde Zahnärzte bessere Behandlungsergebnisse erzielt werden könnten.

LAUTENBACH (24) und WILL (38) schleifen die Zähne außer Okklusion, um so a priori den Kontakt zum Antagonisten zu vermeiden. Es zeigte sich, daß das in keinem Fall einen Nachteil für den Patienten darstellte, denn keiner der replantierten Zähne elongierte.

Sämtliche genannten Autoren führten Schienungen oder Fixationen der Replantate durch. ANDREASEN und HJØRTING-HANSEN (4,5) sahen jedoch keinen Zusammenhang zwischen dem Festwachsen des Replantats und der Dauer der Fixation. Deshalb wurde in dieser Studie auch auf jegliche Schienung oder Fixation verzichtet - die replantierten Zähne wuchsen auch ohne Fixation wieder fest, ohne daß sich eine Ankylose bildete. Das Aufbringen von Peripac diente allein dem Schutz der Wunde, nicht aber der Fixation.

Wie schon von GROSSMANN (18) und LAUTENBACH (24) dargestellt, verläuft eine Ossifizierung unterhalb der gekappten Wurzelspitze problemlos.

Betrachtet man die marginalen Defekte der replantierten Zähne, so kann - verglichen mit dem ursprünglichen Zustand - weder eine Verbesserung noch eine Verschlechterung festgestellt werden. Diese Feststellung deckt sich mit den Ergebnissen der Studie von ANDREASEN und KRISTERSON (6).

Nachdem sich im Laufe dieser Untersuchung gezeigt hat, daß ein Verbleib des Replantats im Mund bei völliger Beschwerdefreiheit und Funktionsfähigkeit ohne weiteres bei fünf Jahren - wie in einem Fall der vorliegenden Studie - liegen kann, und da insgesamt nur bei drei Patienten innerhalb von acht Monaten nach erfolgter Replantation Wurzelresorptionen auftraten, kann davon ausgegangen werden, daß die von PETERS (30) angegebene Erfolgsquote von zwei bis drei Jahren auch in den anderen Fällen der vorliegenden Arbeit erheblich übertroffen wird.

6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Indikationen, die Operationstechnik und die Ergebnisse, die anhand einer röntgenologischen und klinischen Studie bei 17 Patienten nach erfolgter Replantation von 18 Zähnen gewonnen wurden, dargestellt.

Periapikale Läsionen, die endodontisch nicht behandelt werden konnten, wurden mittels Extraktion, Kappung der Wurzelspitze und retrograder Amalgamfüllung sowie anschließender Replantation ausgeräumt.

Nach mindestens acht Monaten Verweildauer der Replantate im Kiefer konnten die Behandlungsprotokolle wie folgt ausgewertet werden: Von den 18 replantierten Zähnen waren 15 wieder fest, davon 12 ohne Resorptionen und ohne Ankylose; die periapikalen Läsionen ossifizierten bis zum Bereich der gekappten Wurzelspitzen.

Bei zwei Zähnen konnten geringfügige (weniger als 1 mm), bei einem Zahn etwas größere (Weniger als 2 mm) Wurzelresorptionen festgestellt werden. Auch in diesen Fällen gab es weder Resorptionen im mittleren oder cervicalen Wurzelbereich noch Ankylosen.

Zwei der replantierten Zähne wurden wegen dolor post replantationem und ein weiterer wegen Fistelbildung extrahiert.

Wenn auch die Replantation - verglichen mit einer endodontischen Behandlung - zeitlich wesentlich aufwendiger ist, so kann aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit doch gefolgert werden, daß diese Maßnahme auch in der täglichen Praxis ein durchaus erwägenswertes Mittel im Rahmen der allgemeinen Kostendämpfung darstellt, da auf gewisse Zeit - in einem Fall dieser Untersuchung für mehr als fünf Jahre - aufwendiger und kostenintensiver Zahnersatz vermieden werden kann.

7. Schrifttum

1. ABULCASIS De Chirurgia arabice et latine, Cura Johannis Channing, Oxonii 1778
2. ANDREASEN, J.O. Analysis of pathogenesis and topography of replacement root resorption (ankylosis) after replantation of mature permanent incisors in monkeys, Swed. Dent. Journal 4, 231-240 (1980)
3. ANDREASEN, J.O. The effect of removal of the coagulum in the alveolus before replantation upon periodontal and pulpal healing of mature permanent incisors in monkeys, Int. J. Oral Surgery 9, 458-461 (1980)
4. ANDREASEN, J.O.; HJØRTING-HANSEN, E., Replantation of teeth I. Acta Odontol Scand., 263-286 (1966)
5. ANDREASEN, J.O.; HJØRTING-HANSEN, E., Replantation of teeth II, Acta Odontol Scand., 287-306 (1966)
6. ANDREASEN, J.O.; KRISTERSON, L., Repair processes in the cervical region of replanted and transplanted teeth in monkeys, Int. J. Oral Surgery 10, 128-136 (1981)
7. AXHAUSEN, G. Die histologischen Gesetze der Wiedereinheilung replantierter Zähne, Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. IV, 169 (1937)
8. DIETZ, G. Moderne Endodontie in der täglichen Praxis, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1981
9. DIETZ, G. BARTH, H.H. Neue Möglichkeiten bei der Behandlung der Gangrän und der chronisch-apikalen Parodontitis, Zahnärztl. Praxis 6 (1980)
10. DIXON C. MERLE RICKERT, U.G. Tissue Tolerance to Foreign Materials, J. Am. Dent. Assoc. 20, 1458 (1933)
11. ESKICI, A. Replantation und Transplantation von Zähnen und Zahnkeimen, Dtsch. Zahnärztl. Zeitschrift 35, 343-345 (1980)
12. FAUCHARD, P. Le Chirurgien Dentiste, Paris 1728
13. FAUST, F. Zur Replantationsfrage, Zahnärztl. Rundschau, 1642 (1931)
14. FAUST, J. Die konservierende Replantation (Reimplantation) besonders im Lichte der täglichen Praxis, Dt. Zahnärztl. Wschr., 295 und 344 (1928)
15. FREDEL, L. De la greffe dentaire, Vjschr. Zahnk., 278, Berlin 1886

16. GOEL, B.R. et al. Chlinical evaluation of gold foil as an apical sealing material for replantation, *Oral Surg.* 55, 514 (1983)
17. GRASSER, H. BARTH, H. H. AUCHTER, B.G. Untersuchungen zur Wandständigkeit und Dichte erstarrender Wurzelfüllmaterialien, *Zahnärztl. Praxis* 6 (1983)
18. GROSSMANN, L.I. Intentional replantation of teeth: a clinical evaluation, *J. Am. Dent. Assoc.* 5, 633-639 (1982)
19. GÜNTERT, G. Die Replantation, *Zahnärztl. Rundschau* 29, 1044 (1940)
20. HAMMER, H. Der histologische Vorgang bei der Zahnreplantation nach Vernichtung der Wurzelhaut, *Dt. ZMK-Heilk.* IV, 179 (1937)
21. HAMMER, H. Die Zahnrückpflanzung, *Dtsch. Zahnärztl. Zeitschrift* 5, 637 (1950)
22. HERMANN, B.W. Calciumhydroxid als Mittel zum Behandeln und Füllen von Zahnwurzelkanälen, *Med. Diss. Würzburg* 1920
23. HUNTER, J. Natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten, *Original London 1771 (a. d. Engl.)*, 136, 231, 257 (1780)
24. LAUTENBACH, E. Die Zahnplantationen - Methodik und Wertung, *Dtsch. Stomatol. Heft* 17, 526-534 (1968)
25. MALMQUIST, J. Kompendium i Endodonti, *Odontologiska föreningen*, Stockholm 1960
26. MITSCHERLICH, A. Vor etwa 100 Jahren (7) - Die Replantation und die Transplantation der Zähne, *Zentralblatt für Chirurgie* 104, 612-614 (1979)
27. NASJLETI, C.J. et al. Effect of Amalgam on Periodontal Membrane in Monkeys, *J. Dent. Res.* 56, 1127 (1977)
28. NATIELLA, J.R. The replantation and transplantation of teeth - a review, *Oral Surg.* 29, 397-419 (1970)
29. PARE, A. *Opera chirurgica*, 1594, 1594 Frankfurt a. M., 477-478
30. PETERS, S. Replantation eines Zahnes - Kasuistischer Beitrag, *Quintessenz* 5, 21-25 (1971)
31. RING, M.E. Nothing new under the sun - an examination of newly discovered inventions and techniques, *J. Am. Dent. Assoc.* 1, 22-25 (1980)
32. SARGENTI, A. Rationelle Wurzelbehandlung, *Die Quintessenz, Sonderausgabe*, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 1968

33. SAUERWEIN, E. Zahnerhaltungskunde, Thieme Verlag, Stuttgart 1972
34. SCHEFF, J. Die Re-, Trans- und Implantation der Zähne, Handbuch der Zahnheilkunde, Wien (1890)
35. SCHIRMER, A. Über Replantationen, Dtsch. Mschr. Zahnhk., 455 ff. (1894)
36. WALKHOFF, O. Mein System der medikamentösen Behandlung schwerer Erkrankungen der Zahnpulpa und des Parodontiums, Meusser, Berlin 1928
37. WEIL, L.A. Dtsch. Mschr. Zahnhk., 342 (1891)
38. WILL, R. Replantation - eine Therapie, Die Quintessenz 2, 43-47 (1973)
39. WILL, R. Replantation - Das Wiedereinsetzen von Zähnen, Quintessenz Bibliothek Berlin 1983

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Dr. GRASSER für die Überlassung des Themas dieser Arbeit sowie für seine wertvolle Kritik und die intensive Unterstützung bei der Bearbeitung danken.

Ebenso bedanke ich mich bei Herrn Dr. Dr. H.-H. BARTH, dessen interessante und vielfältige Anregungen mir bei der Durchführung und Gestaltung der Arbeit eine wertvolle Hilfe waren.

Lebenslauf

Name: Hans Georg Raasch

Geburtstag: 20. Juni 1945

Geburtsort: Lenggries/Obb.

Eltern: Erich Richard Raasch, Friseurmeister

Emma Raasch, geb. Schmid

Familienstand: verheiratet

1951-1959: Volksschule Lenggries

1959-1962: Berufsschule für Gaststättengewerbe, München

1962-1968: Tätigkeit im gastronomischen Gewerbe

1968-1971: Gymnasium Nyköping (Schweden) - Abitur

1972 - 1976: Studium der Zahnheilkunde an der Königlich Zahnärztlichen Hochschule Stockholm - Staatsexamen

10. März 1977: Dt. Approbation durch den Präsidenten des Landesamtes für Jugend und Soziales Rheinland-Pfalz in Mainz

1977-1979: Assistenzzeit in Steinwenden (Landkreis Kaiserslautern)

Februar 1979: Niederlassung in Steinwenden, Moorstr. 19

